

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 19.11.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-193512

(43) 公開日 平成 8 年(1996) 7 月30日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/20	Z A B H			
B 0 1 D 53/86	Z A B			
B 0 1 J 35/04	3 0 1 C			
F 0 1 N 3/28	3 0 1 P			

B 0 1 D 53/ 36 Z A B C
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-3911

(22) 出願日 平成 7 年(1995) 1 月13日

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番56号

(72) 発明者 町田 實

愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 山田 敏雄

愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 市川 結輝人

愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番56号 日

本碍子株式会社内

(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外 5 名)

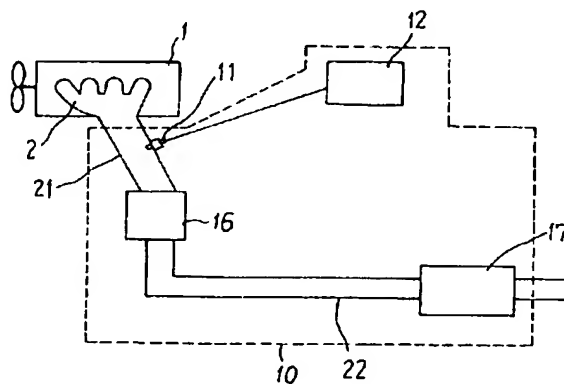
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排ガス浄化装置

(57) 【要約】

【目的】 エンジン始動直後の暖機が完了していない状態において、排ガス中のCO、HC、NO_x等の有害成分を良好に浄化することのできる排ガス浄化装置を提供する。

【構成】 内燃機関1の排ガス出口から排ガスの流れの下流に向けて、順に配設される第1の排ガス浄化器16、第2の排ガス浄化器17を少なくとも有する排ガス浄化装置10において、第1の排ガス浄化器16に少なくとも1つのセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体を搭載する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関の排ガス出口から排ガスの流れの下流に向けて、順に配設される第1の排ガス浄化器、第2の排ガス浄化器を少なくとも有する排ガス浄化装置において、前記第1の排ガス浄化器に少なくとも1つのセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体を搭載したことを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項2】前記第1の排ガス浄化器での入口排ガスの最高温度が900℃以上である請求項1記載の排ガス浄化装置。

【請求項3】前記第2の排ガス浄化器が、セル断面四角形状または三角形状のセラミックハニカム構造体である請求項1または2記載の排ガス浄化装置。

【請求項4】前記第2の排ガス浄化器の排ガス流れの下流側に、さらに1つまたは2つ以上の複数の排ガス浄化器を配設した請求項1～3のいずれか1項に記載の排ガス浄化装置。

【請求項5】前記セル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の外周部の隔壁の厚さを中心部の隔壁の厚さより厚くした請求項1～4のいずれか1項に記載の排ガス浄化装置。

【請求項6】前記セル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の外周部の不完全セルをセラミック材料で目封じした請求項1～4のいずれか1項に記載の排ガス浄化装置。

【請求項7】前記セル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の外周部のセルの形状をセル断面四角形状とした請求項1～4のいずれか1項に記載の排ガス浄化装置。

【請求項8】前記セル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の外周部のセルに補強リブを形成した請求項1～4のいずれか1項に記載の排ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車等に使用される内燃機関（以下、エンジンという）の排ガス浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車等の排ガス規制が厳しくなり、特にエンジン始動直後の暖機が完了していない状態において、排ガス中に含まれる一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）、窒素酸化物（NOx）等の有害成分を浄化して、その量を低減することがますます厳しく要求されている。この対策として、エンジンの排ガス出口に容量の小さい第1の浄化器を設置し、次に容量の大きい第2の浄化器を設置した排ガス浄化装置が知られている。

【0003】上述した従来の排ガス浄化装置においては、主としてエンジンが始動直後の暖機が完了していない状態においては、温度が上昇しやすく触媒が速やかに

活性化する第1の排ガス浄化器により排ガス中の有害成分を浄化するとともに、暖機が完了したエンジン状態においては、容量の大きい第2の排ガス浄化器により排ガス中の有害成分を浄化している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の排ガス浄化装置においては、第1の排ガス浄化器の容量を小さくして、容量の大きな浄化器と比較して速やかに触媒を活性化しようとしているが、排ガス浄化器として使用されている好ましくはセラミックスからなるハニカム構造体の構成は、製造の容易さ等の点からセル断面四角形状または三角形状のものであった。

【0005】そのため、第1の排ガス浄化器の耐熱衝撃性が十分でなく、エンジン出口の高温の排ガスの近傍に第1の排ガス浄化器を設置することができず、エンジン出口から配管を介して離れた位置に設置するか、直下に設置するときはエンジン性能を犠牲にし、エンジンから排出されるガス温度そのものを低くして、ハニカム構造体にあたる排ガスの温度を低くしなければならない問題があった。その結果、第1の排ガス浄化器の容量を小さくして、特にエンジン始動時の暖機が完了していない状態における浄化性能を高くしようとしても、ハニカム構造体にあたる排ガスの温度が低いため触媒活性化が可能な温度になるまでに時間がかかり、十分にその目的を達成できず、やはり良好な排ガス浄化率が得られないという問題があった。

【0006】本発明の目的は上述した課題を解消して、特にエンジン始動直後の暖機が完了していない状態において、排ガス中のCO、HC、NOx等の有害成分を良好に浄化することのできる排ガス浄化装置を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の排ガス浄化装置は、内燃機関の排ガス出口から排ガスの流れの下流に向けて、順に配設される第1の排ガス浄化器、第2の排ガス浄化器を少なくとも有する排ガス浄化装置において、前記第1の排ガス浄化器に少なくとも1つのセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体を搭載したことを特徴とするものである。

【0008】

【作用】上述した構成において、第1の浄化器として耐熱衝撃性の良好なセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体を使用することで、第1の浄化器をエンジン出口近傍の排ガス温度の高い位置（例えば、最高温度が900℃以上となる位置）に設置でき、又は排ガス温度を高温に設定でき、ハニカム構造体に高温の排ガスを当てることができるため、ハニカム構造体を速やかに高温とでき、触媒の活性化を速やかに達成できる。

【0009】なお、本発明では、少なくとも第1の排ガス浄化器がセル断面六角形状のハニカム構造体から形成

されていれば、その下流側の第2の排ガス浄化器およびそれ以降の排ガス浄化器の構成は特に限定するものでなくどのような形状のものでも使用できる。ただ、同一セル密度の場合、四角セル、三角セルは六角セルに比べてGSA（幾何学的表面積）が大きいので、排ガスとの接触面積も大きく、エンジン暖機が終了した状態では六角セルより排ガス浄化率が高いため、第2の排ガス浄化器およびそれ以降の排ガス浄化器としてセル断面四角形状やセル断面三角形状のハニカム構造体を使用することが好ましい。

【0010】また、後述するように、セル断面六角形状のセラミックハニカム構造体は、若干アイソスタティック強度が低く、その際の破壊が外周部で発生するため、外周部の隔壁の厚さを厚くしたり、外周部の不完全セルをセラミック材料で目封じしたり、外周部のセルの形状のみをセル断面四角形状としたり、外周部のセルに補強リブを形成することで、外周部の強度を高めることが好ましい。

【0011】

【実施例】図1は本発明の排ガス浄化装置の一実施例を適用した自動車用エンジンの排ガス流通部分の一例を示す図である。図1において、自動車用エンジンの排ガス流通部分は、エンジン本体1、排気マニホールド2、排ガス浄化装置10で構成される。排ガス浄化装置10は、排気マニホールド2により集められた直後の排ガス中の酸素分圧に応じた信号を出力する酸素センサ11、この酸素センサ11からの信号を受信してエンジンへの燃料供給量を決定するエンジン制御コンピュータ12、排気マニホールド2により集められた排ガスを第1の排ガス浄化器16に送出する排気管21、排気管21から流入する排ガスを浄化する第1の排ガス浄化器16、第1の排ガス浄化器16を通過した排ガスを第2の排ガス浄化器17に送出する排気管22、排気管22から流入する排ガスをさらに浄化する第2の排ガス浄化器17で構成される。

【0012】図1に示す例では、排気マニホールド2により集められた排ガスの流れの下流に向けて、酸素センサ11、第1の排ガス浄化器16、第2の排ガス浄化器17がこの順に配設される。排ガス中のガス検出器としての酸素センサ11は、排気マニホールド2と第1の排ガス浄化器16との間に配設され、理論空燃比に対し燃料過剰を示すリッチ信号、燃料不足を示すリーン信号の2値の信号を出力するタイプの酸素センサを使用する。また、排気マニホールド2で集められた排ガス中の酸素分圧に比例した信号を出力する全領域空燃比センサを使用することも可能である。

【0013】本発明で重要なのは、第1の排ガス浄化器16に少なくとも1つのセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体を搭載することである。このように構成することで、図1に示すように、従来の排ガス浄化装置

の第1の排ガス浄化器の位置と比較して、排気マニホールド2の近傍、すなわち排気マニホールド2の直後で排ガスの最高温度が900℃以上になる様に、第1の排ガス浄化器16を配設できる。一方、第2の排ガス浄化器17の位置は従来の排ガス浄化器の位置と何かわからず、浄化すべき排ガスの温度も低いので、第2の排ガス浄化器17に使用するセラミックハニカム構造体の構成は特に限定するものでなく、従来から知られているセル断面四角形状、セル断面三角形状を使用でき、もちろんセル断面六角形状のものを使用しても良い。以下、本発明で使用するセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体について説明する。

【0014】図2は本発明で使用するセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の一例の構成を示す図である。図2では、円筒形状のセラミックハニカム構造体31のセル断面の1/4の部分のみ示しており、セラミックハニカム構造体31は、隔壁32により構成された多数の六角形状のセル33と、その外周部に設けた外周壁34とから構成されている。また、使用するセラミックスの材質についても、従来から排ガス浄化器のハニカム構造体として使用されているコーゼライト、ムライト、SiC等を使用することができる。

【0015】以下、実際の例について説明する。

実施例1

実際に、本発明で使用するセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体と、従来から知られているセル断面四角形状や三角形状のセラミックハニカム構造体とを、高速高負荷台上試験での耐熱衝撃性、台上試験での暖機完了後のHC浄化率、およびハニカム構造体をキャンニングして排ガス浄化器を構成する際に必要となるアイソスタティック強度の点で比較した。なお、セラミックスの材料としては、両者ともコーゼライトを使用し、直径等の寸法も直径：101.6mm、長さ：101.6mm（容量：820cc）、隔壁32の厚さが0.17mm、セル33の密度が1平方センチメートル当たり62個、外周壁34の厚さが0.4mmである。尚、暖機完了後のHC浄化率測定には、他のセル密度のものを使用した。

【0016】また、高速高負荷台上試験での耐熱衝撃性、および台上試験での暖機完了後のHC浄化率では、上記セラミックハニカム構造体に触媒を担持させた担体として試験を行った。

【0017】なお、高速高負荷台上試験での耐熱衝撃性の測定は、V6、3リットルのエンジンを用いて5000rpmで負荷を変えて、触媒にクラックが発生する入口排ガス温度を測定した。また、台上試験での暖機完了後のHC浄化率の測定は、V6、3リットルのエンジンを用いて図3で示す走行パターンで走行した時、BaQ8でのHC浄化率を測定した。アイソスタティック強度は、ハニカム構造体の上下端面に、ハニカム構造体と同一の

セル断面形状の厚さ約 0.5 mm のウレタンシートを介して、20 mm のアルミニウム板を当て、さらに側面を厚さ約 0.5 mm のウレタンチューブで包み密封し、水を満たした圧力容器に入れ、圧力を徐々に上げて破壊音が生じたときの圧力を測定した。

【0018】高速高負荷台上試験での測定結果を図 4 に示す。図 4 の結果から、セル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の方がセル断面四角形状または三角形状のセラミックハニカム構造体よりも耐熱衝撃性が高いことがわかった。マニホールド直下ではエンジンの設定条件によっては触媒コンバータ入口排ガス温度が最高 900℃以上に達する可能性があるため、図 4 の結果からマニホールド直下で使用可能なのはセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体のみであることがわかる。また、台上試験での暖機完了後の HC 浄化率の測定結果を図 5 に示す。図 5 の結果から、触媒が完全に昇温した後の HC 浄化率は、セル断面三角形状または四角形状のセラミックハニカム構造体の方がセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体より高いことがわかった。そのため、エンジンから離れている熱衝撃の小さい第 2 の浄化器にはセル断面三角形状または四角形状のセラミックハニカム構造体が適することがわかる。さらに、アイソスタティック強度の測定結果を以下の表 1 に示す。

【0019】

【表 1】

	三角セル	四角セル	六角セル
アイソスタティック 強度 (kgf/cm ²)	18	57	22

【0020】表 1 の結果から、セル断面六角形状のセラミックハニカム構造体は、セル断面四角形状または三角形状のセラミックハニカム構造体と比較して、アイソスタティック強度は若干劣るが、キャンニングするのに必要な強度は 10 kgf/cm² 以上であれば良いので、十分に使用できることがわかる。

【0021】以上の実施例 1 の結果から、セル断面六角形状のセラミックハニカム構造体のアイソスタティック強度は実用レベルでは問題はないもののセル断面四角形状のセラミックハニカム構造体に比べて低くなっている

ため、セル断面六角形状のセラミックハニカム構造体においてアイソスタティック強度を何らかの手段で高めることが望ましい。図 6 (a) ~ (g) は、それぞれアイソスタティック強度を高めた本発明で使用するセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の一例を示す図である。

【0022】図 6 (a) に示す例では、外周部の隔壁 32 の厚さを厚くしてセラミックハニカム構造体 31 を形成している。図 6 (b) に示す例では、外周部の不完全セル 35 をセラミック材料で目封じしてセラミックハニカム構造体 31 を形成している。ここで、不完全セル 35 とは完全セル 33 に対する意味、すなわちセルが六角形状でない形状であることを意味し、好ましくは面積が完全セル 33 の面積の 90% 未満のものを不完全セル 35 としている。

【0023】図 6 (c) ~ (e) に示す例では、それぞれ外周部のセル 33 の形状のみをセル断面四角形状としてセラミックハニカム構造体 31 を形成している。すなわち、図 6 (c) に示す例では、外周部のセル 33 を一様にセル断面四角形状とするとともに、図 6 (d)、

(e) に示す例では、外周部のセル 33 を図 6 (c) に示す例よりもセル密度が高いセル断面四角形状としている。図 6 (f)、(g) に示す例では、それぞれ外周部のセル 33 に補強リブ 36 を形成してセラミックハニカム構造体 31 を形成している。図 6 (c) ~ (g) のいずれの例でも、破壊が外周部で発生するため、外周部を補強することでアイソスタティック強度を高めている。

【0024】実施例 2

図 6 (a) ~ (g) に示した外周部補強のセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の特性を調べるため、図 6 (a) ~ (g) に示すセラミックハニカム構造体について実施例 1 と同様に高速高負荷台上試験での耐熱衝撃性、台上試験での暖機完了後の HC 浄化率、およびハニカム構造体をキャンニングして排ガス浄化器を構成する際に必要となるアイソスタティック強度を測定し、外周部の補強のないセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の特性と比較した。セル構造等は以下の表 2 に示す通りであった。結果を表 2 に示す。

【0025】

【表 2】

	セル形状	図	セル構造	アイソ強度 (kgf/cm ²)	高速高負荷試験 での破壊温度 (℃)	H C 浄化効率 (%)
本発明品 1	六角セル	2	隔壁厚さ : 0.17mm セル密度 : 62個/cm ²	22	970	87
本発明品 2		6-a		29	970	87
本発明品 3		6-b		40	960	84
本発明品 4		6-c		32	960	88
本発明品 5		6-d		35	960	85
本発明品 6		6-e		39	960	87
本発明品 7		6-f		29	970	85
本発明品 8		6-g		35	970	85

【0026】表2の結果から、外周部を補強した本発明品2～8は、外周部を補強しなかった本発明品1と比較して、1.5～2倍のアイソスタティック強度が得られることがわかった。一方、高速高負荷試験による熱衝撃評価の結果、本発明品2～8は本発明品1とほぼ同等であった。また、浄化効率測定の結果も、本発明品2～8は本発明品1とほぼ同等であった。

【0027】実施例3

図2に示す形状の断面六角形状のセラミックハニカム構造体を第1の浄化器に搭載して、エンジン近傍に設置する効果を確認した。すなわち、高速高負荷試験での結果（図4）をもとに、以下の表3に示すように各セル構造においてセラミックハニカム構造体が熱衝撃によって破壊しない位置に第1の浄化器を設置し、また第2の浄化器には全て同一の断面四角形状のセラミックハニカム構造体を搭載して、浄化効率を台上試験にて測定した。なお、第1の浄化器および第2の浄化器の寸法、セル密度等はともに実施例1と同様とした。また、台上試験は、走行モードのみ図3のBaQAで測定する以外実施例1と同様に行った。

【0028】

【表3】

セル形状	位 置
三角セル	第1の浄化器の入口排ガス温度が800℃の位置
四角セル	第1の浄化器の入口排ガス温度が850℃の位置
六角セル	第1の浄化器の入口排ガス温度が950℃の位置

【0029】結果を図7に示す。図7の結果から、断面六角形状のセラミックハニカム構造体はその他の例に比べて触媒が速く昇温し活性化するので、浄化効率が高

く、設置位置をエンジンに近くした効果が確認された。

【0030】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、第1の浄化器として耐熱衝撃性の良好なセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体を少なくとも1つ使用しているため、第1の浄化器をエンジン出口近傍の排ガス温度の高い位置に設置できる。その結果、ハニカム構造体に高温の排ガスがあたることになるため、ハニカム構造体を速やかに高温とでき、触媒の活性化を速やかに達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の排ガス浄化装置の一実施例を適用した自動車用エンジンの排ガス流通部分の一例を示す図である。

【図2】本発明で使用するセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の一例の構成を示す図である。

【図3】実施例で使用した台上試験での走行パターンを示すグラフである。

【図4】高速高負荷台上試験での耐熱衝撃性の測定結果を示すグラフである。

【図5】台上試験での暖機完了後のH C 浄化率の測定結果を示すグラフである。

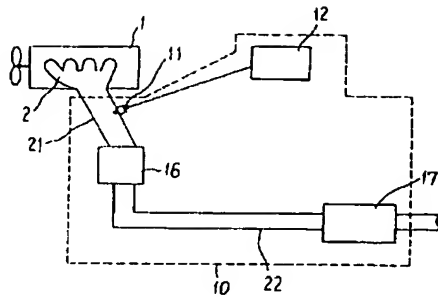
【図6】アイソスタティック強度を高めた本発明で使用するセル断面六角形状のセラミックハニカム構造体の一例を示す図である。

【図7】台上試験での暖機完了後のH C 浄化率の測定結果を示すグラフである。

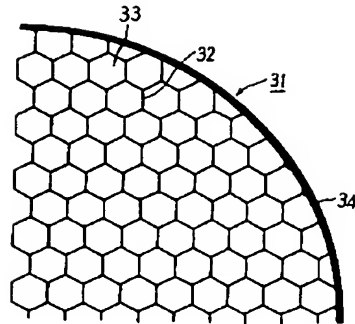
【符号の説明】

- 40 1 エンジン本体、2 排気マニホールド、10 排ガス浄化装置、16 第1の排ガス浄化器、17 第2の排ガス浄化器

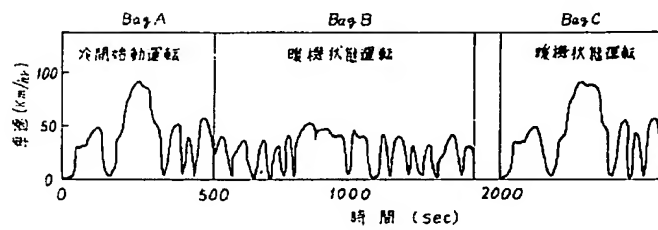
【図1】



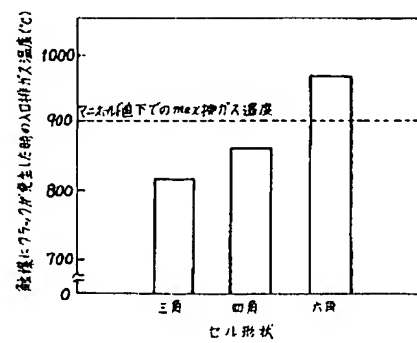
【図2】



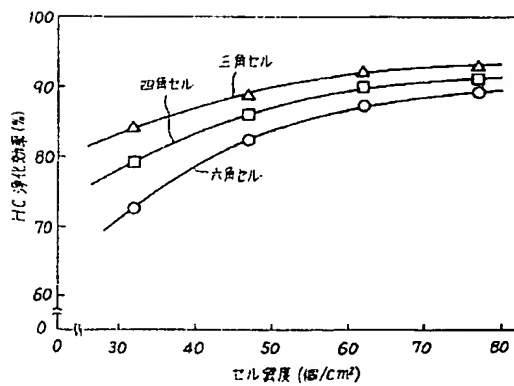
【図3】



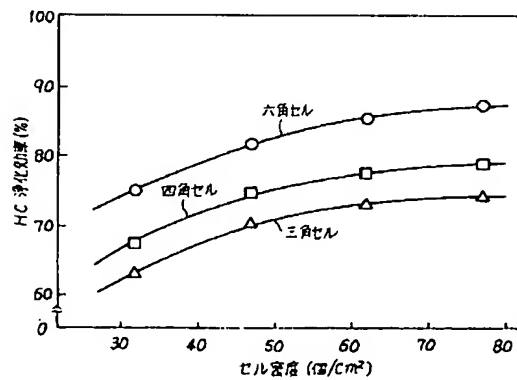
【図4】



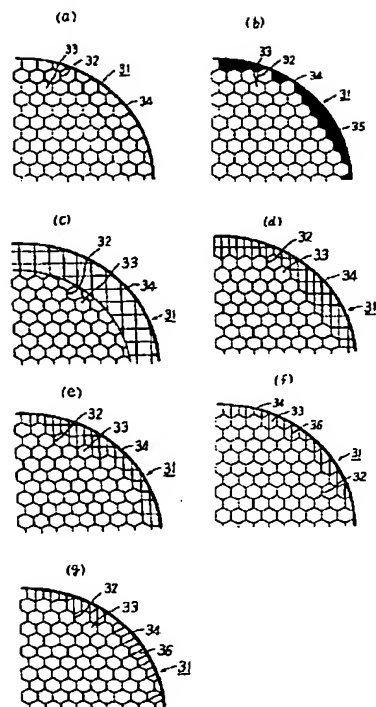
【図5】



【図7】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 大原 悦二
愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 56 号 日
本碍子株式会社内